



(54)

**Sposób wytwarzania kompozytu opartego na uwodnionych,  
drobnoziarnistych odpadach żelazonośnych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**28.01.2002 BUP 03/02**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**31.12.2007 WUP 12/07**

(73) Uprawniony z patentu:

**Mittal Steel Poland Spółka Akcyjna, Katowice, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**Jacek Woliński, Kraków, PL**

**Czesław Balak, Kraków, PL**

**Wiesław Kaszewski, Kraków, PL**

**Marian Zimmer, Kraków, PL**

**Zygmunt Drzymała, Kraków, PL**

**Marek Hryniewicz, Kraków, PL**

**Edward Maćków, Kraków, PL**

**Jan Bocho, Kraków, PL**

**Stanisław Olszowski, Kraków, PL**

**Ryszard Łuczyński, Kraków, PL**

**Jerzy Kostro, Kraków, PL**

- (57) 1. Sposób wytwarzania kompozytu opartego na uwodnionych, drobnoziarnistych odpadach, polegający na mieszaniu odpadów żelazonośnych z lepiszczem a następnie prasowaniu w znanych prasach i sezonowaniu, **znamienny tym**, że na 100% wagowych szlamu konwertorowego dodaje się w czasie mieszania od 25 do 35% wagowych pyłu wielkopieczowego, a następnie do otrzymanej mieszaniny dodaje się melasę cukrową w ilości od 8 do 10% wagowych na 100% wagowych mieszanki, przy czym całość miesza się do uzyskania jednorodnej masy, suszy się do uzyskania wilgotności masy od 4,5 do 7% i formuje się brykiety, które sezonuje się w temperaturze otoczenia przez okres co najmniej 200 godzin, korzystnie w pomieszczeniu zadaszonym.

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania kompozytu opartego na uwodnionych, drobnoziarnistych odpadach żelazonośnych, stanowiącego materiał wsadowy, zwłaszcza w procesach wielkopieczowym i/lub konwertorowym.

W wielu hutach produktami ubocznymi są drobnoziarniste odpady żelazonośne do których zalicza się szlamy żelazonośne czyste, pochodzące z mokrego oczyszczania spalin stalowni konwertorowej, i mokre osady z koryt zgrzeblowych spiekalni. Odpady te charakteryzują się dużą zawartością żelaza, znacznie przekraczającą 50%, i niewielkim stopniem zanieczyszczenia olejami, alkaliami, cynkiem i ołowiem. Składowane są selektywnie w stawach osadowych hut, a ich średnia wilgotność wynosi 41,8%, natomiast szlamy żelazonośne zanieczyszczone, do których zalicza się szlamy z mokrego oczyszczania gazów wielkopieczowych oraz szlamy z pieców poneutralizacyjnych ścieków kwaśnych zawierają ok. 15-40% żelaza i znaczne ilości składników niekorzystnych w procesach hutniczych takich jak cynk, alkalia, oleje. Składowane są w stawach osadowych hut.

Sposób utylizacji powyższych drobnoziarnistych odpadów żelazonośnych stwarza istotne problemy technologiczne i ekologiczne w hutnictwie.

Z opisu zgłoszeniowego nr P-327863 znany jest sposób otrzymywania brykietów do wielkiego pieca lub pieców stalowniczych, z materiałów odpadowych przemysłu hutniczego z dodatkiem melasy, na drodze brykietowania w znanych prasach. Sposób ten charakteryzuje się tym, że na 100% wagowych zendry dodaje się 5-30% wagowych osadów szlamów poszlifierskich oraz wprowadza się odpad z taśmowej maszyny rozlewniczej w ilości 10-23% wagowych, w przeliczeniu na suchą masę na 100% wagowych mieszanki zendry i osadów, po czym składniki suszy się. Następnie w czasie mieszania dodaje się melasę w ilości 4-7% wagowych w stosunku do masy zendry i osadów szlamów, po uzyskaniu jednorodnej masy o wilgotności 1-7% poddaje się brykietowaniu, a otrzymane brykiety sezonuje się.

Znany jest również z opisu zgłoszeniowego nr P-327866 sposób wytwarzania brykietów do wielkiego pieca lub pieców stalowniczych z materiałów odpadowych przemysłu hutniczego z dodatkiem melasy, na drodze brykietowania w znanych prasach, który charakteryzuje się tym, że na 100% wagowych zendry dodaje się 8-16% wagowych, w przeliczeniu na suchą masę, odpadu z taśmowej maszyny rozlewniczej, po czym składniki suszy się. Następnie w czasie mieszania dodaje się melasę w ilości 3-6% wagowych w stosunku do masy zendry, a po uzyskaniu jednorodnej masy o wilgotności 1-6% poddaje się ją brykietowaniu, a otrzymane brykiety sezonuje się.

Celem wynalazku jest opracowanie nowego kompozytu z zagospodarowaniem uwodnionych drobnoziarnistych odpadów żelazonośnych, który umożliwi odzysk żelaza w sposób ekonomicznie uzasadniony. Kompozyt ten będzie spełniał określone wymagania jako komponent wsadu wielkopieczowego i/lub konwertorowego, a sposób jego otrzymania jest prostszy, tańszy i pewniejszy oraz pozwoli na bieżące wykorzystanie odpadów w miejscu powstania, i ograniczy w ten sposób zanieczyszczenie środowiska naturalnego człowieka.

Nieoczekiwanie stwierdzona, że wymagane własności metalurgiczne i mechaniczne otrzymano, gdy wykorzystano do utworzenia kompozytu lepszycze dwuskładnikowe, z jednej strony melasę a z drugiej pył wielkopieczowy. Podstawowym warunkiem jedynie jest zachowanie właściwych proporcji w składzie mieszanki składowej oraz utrzymanie odpowiedniej wilgotności. Pył wielkopieczowy zawiera między innymi związki wapnia i krzemionkę, dlatego w obecności wody następuje trawienie zeszlonej krzemionki z wytworzeniem hydrofilowych krzemianów wapnia. Reakcji tej towarzyszy wzrost powierzchni właściwej materiału drobnoziarnistego, co sprzyja zlepianiu się jego cząstek. W wyniku utraty wody strukturalnej przez powstały na powierzchni ziaren krzemian wapnia, tworzą się trwałe i silne ich połączenia. Wzmacniają je dodatkowo cukrzany wapnia, które powstają w wyniku dodania melasy.

Sposób wytwarzania kompozytu opartego na uwodnionych, drobnoziarnistych odpadach żelazonośnych, polegający na mieszaniu odpadów żelazonośnych z lepszyczem a następnie prasowaniu w znanych prasach i sezonowaniu, według wynalazku charakteryzuje się tym, że na 100% wagowych szlamu konwertorowego dodaje się w czasie mieszania od 25 do 35% wagowych pyłu wielkopieczowego. Do otrzymanej mieszaniny dozuje się melasę cukrową w ilości od 8 do 10% wagowych na 100% wagowych mieszanki. Całość miesza się do uzyskania jednorodnej masy, suszy się do wilgotności masy od 4,5 do 7% wagowych i formuje się brykiety, które sezonuje się w temperaturze otoczenia przez okres co najmniej 200 godzin, korzystnie w pomieszczeniu zadaszonym.

Według korzystnego wykonania wynalazku, stosuje się szlam konwertorowy o wilgotności od 2 do 5%.

Według innego korzystnego wykonania wynalazku, do mieszaniny dodaje się zendrę czystą w ilości do 15% wagowych na 100% wagowych mieszanki.

W innej wersji wykonania wynalazku sposób wytwarzania kompozytu opartego na uwodnionych, drobnoziarnistych odpadach, polegający na mieszaniu odpadów żelazonośnych z lepiszczem a następnie prasowaniu w znanych prasach i sezonowaniu, według wynalazku charakteryzuje się tym, że na 100% wagowych szlamu konwertorowego dodaje się od 3 do 6% wagowych fluorku wapnia oraz od 25 do 35% wagowych pyłu wielkopieczowego. W trakcie mieszania do otrzymanej mieszaniny dozuje się melasę cukrową w ilości od 8 do 10% wagowych na 100% wagowych mieszanki. Ponownie całość miesza się intensywnie aż do uzyskania jednorodnej masy, a następnie suszy się do uzyskania wilgotności masy od 5 do 8% i formuje się brykiety, które sezonuje się w temperaturze otoczenia przez okres co najmniej 200 godzin, korzystnie w pomieszczeniu zadaszonym.

Według korzystnego wykonania wynalazku, stosuje się szlam konwertorowy o wilgotności od 2 do 5% i fluorek wapnia o wilgotności od 10 do 18%.

Według innego korzystnego wykonania wynalazku, do mieszaniny dodaje się zendrę czystą w ilości do 15% wagowych na 100% wagowych mieszanki.

Sposób według wynalazku charakteryzuje się wieloma zaletami. Umożliwia jego wykorzystanie w celu odzysku żelaza oraz poprawia efektywność gospodarki surowcami w hutnictwie. Ponadto, zmniejsza się zanieczyszczenie środowiska poprzez eliminację długotrwałego składowania drobnoziarnistych odpadów. Proponowany sposób zbrylania jest prosty w stosowaniu, nie wymaga dużej energii i pozwala na jednoczesne przygotowanie do utylizacji kilku rodzajów odpadów. Brykiety zawierające fluorek wapnia spełniają równocześnie trzy funkcje w procesie konwertorowym, a mianowicie; odsiarczanie kąpieli, upłynniają żużel oraz stanowią substytut złomu, natomiast dodatek zendry czystej wpływa korzystnie na własności mechaniczne otrzymanego produktu - otrzymuje się materiał o wyższej wytrzymałości mechanicznej.

#### P r z y k ł a d I

Szlam konwertorowy w ilości 100 kg i wilgotności 5% miesza się z 25 kg pyłu wielkopieczowego, po czym do otrzymanej mieszanki dodaje się zendrę czystą w ilości 15 kg. Nieprzerwanie mieszając dodaje się rozprawdzając równomiernie 10 kg melasy cukrowej, a następnie suszy się, aż do uzyskania jednorodnej sypkiej masy o wilgotności 7%. Z uzyskanej jednorodnej masy natychmiast formuje się pod ciśnieniem 35 MPa brykiety w prasie walcowej z siodłowym kształtem wgłębień. Otrzymane brykiety sezonuje się w temperaturze otoczenia przez okres 300 godzin, w pomieszczeniu zadaszonym.

#### P r z y k ł a d II

Szlam konwertorowy o wilgotności 2% i w ilości 100 kg miesza się z 5 kg fluorku wapnia o wilgotności 10% i 35 kg pyłu wielkopieczowego, po czym nieprzerwanie mieszając dodaje się rozprawdzając równomiernie 8 kg melasy cukrowej, a następnie suszy się, aż do uzyskania jednorodnej sypkiej masy o wilgotności 4,5%. Z uzyskanej jednorodnej masy formuje się pod ciśnieniem 46 MPa brykiety w prasie walcowej z siodłowym kształtem wgłębień. Otrzymane brykiety sezonuje się w temperaturze otoczenia przez okres 200 godzin w pomieszczeniu zadaszonym.

Dłuższe składowanie brykietów według wynalazku powoduje wyraźny wzrost ich wytrzymałości mechanicznej.

W sposobie według wynalazku użyto melasę cukrową o gęstości 70° Bx i składzie:

- 43,7% cukru,
- 17,6% związków organicznych,
- 8,7% popiołów lub związków nieorganicznych,
- 30% wody.

Otrzymany sposobem według wynalazku kompozyt charakteryzuje się wysoką trwałością, nie kruszy się podczas transportu i jest wodoodporny, bezpieczny ekologicznie i stanowi pełnowartościowy komponent wsadu hutniczego.

Niniejszy wynalazek przedstawiono w zalecanych przykładach wykonania, jednakże nie stanowi to jego ograniczenia do tego rozwiązania. Zakres wynalazku jest określony wyłącznie przez załączone do niego zastrzeżenia i ich równoważniki.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania kompozytu opartego na uwodnionych, drobnoziarnistych odpadach, polegający na mieszaniu odpadów żelazonośnych z lepiszczem a następnie prasowaniu w znanych prasach i sezonowaniu, **znamienny tym**, że na 100% wagowych szlamu konwertorowego dodaje się w czasie mieszania od 25 do 35% wagowych pyłu wielkopieczowego, a następnie do otrzymanej mieszaniny dodaje się melasę cukrową w ilości od 8 do 10% wagowych na 100% wagowych mieszanki, przy czym całość miesza się do uzyskania jednorodnej masy, suszy się do uzyskania wilgotności masy od 4,5 do 7% i formuje się brykiety, które sezonuje się w temperaturze otoczenia przez okres co najmniej 200 godzin, korzystnie w pomieszczeniu zadaszonym.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się szlam konwertorowy o wilgotności od 2 do 5%.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do mieszaniny dodaje się zendrę czystą w ilości do 15% wagowych na 100% wagowych mieszanki.

4. Sposób wytwarzania kompozytu opartego na uwodnionych, drobnoziarnistych odpadach, polegający na mieszaniu odpadów żelazonośnych z lepiszczem a następnie prasowaniu w znanych prasach i sezonowaniu, **znamienny tym**, że na 100% wagowych szlamu konwertorowego dodaje się od 3 do 5% wagowych fluorku wapnia oraz od 25 do 35% wagowych pyłu wielkopieczowego, a następnie w trakcie mieszania do otrzymanej mieszaniny dodaje się melasę cukrową w ilości od 8 do 10% wagowych na 100% wagowych mieszanki, przy czym całość ponownie miesza się intensywnie aż do uzyskania jednorodnej masy, a następnie suszy się do uzyskania wilgotności masy od 5 do 8% i formuje się brykiety, które sezonuje się w temperaturze otoczenia przez okres co najmniej 200 godzin, korzystnie w pomieszczeniu zadaszonym.

5. Sposób według zastrz. 5, **znamienny tym**, że stosuje się szlam konwertorowy o wilgotności od 2 do 5%.

6. Sposób według zastrz. 5, **znamienny tym**, że stosuje się fluorek wapnia o wilgotności od 10 do 18%.

7. Sposób według zastrz. 5, **znamienny tym**, że do mieszaniny dodaje się zendrę czystą w ilości do 15% wagowych na 100% wagowych mieszanki.